

JA 0190568

NOV 1993

**(54) FUEL INJECTION NOZZLE**

(11) 58-190568 (A) (43) 7.11.1983 (19) JP

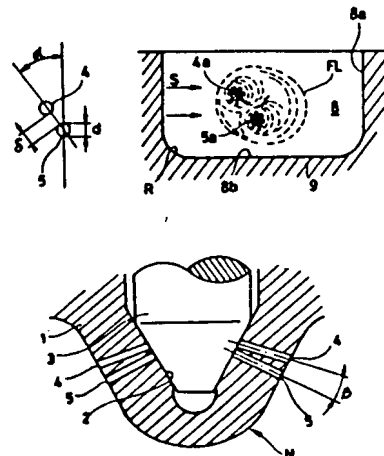
(21) Appl. No. 57-72802 (22) 30.4.1982

(71) ISUZU JIDOSHA K.K. (72) SHIROU ISHIDA

(51) Int. CP. F02M61/18

**PURPOSE:** To perform good mixing of atomized fuel with air, by drilling plural injection holes separated by a prescribed distance to the point end part of a nozzle main unit and tilting each injection nozzle at a prescribed angle respectively for an axial line of the nozzle main unit and the forward flow direction of fuel.

**CONSTITUTION:** A fuel injection nozzle N is constructed by forming an internal surface in the point end part of its main unit 1 to a tapered face 2 and said nozzle N can be opened and closed by separably contacting the point end part of a needle 3 to this face 2. Then plural injection holes 4, 5 are approximately provided at a position in which a sloped surface of the needle 3 is separably contacted. While jetting parts of each hole 4, 5 are separately placed by a distance  $\delta$  further tilted at an angle  $\alpha$  with respect to the center of an axial line of the unit 1, and each hole 4, 5 is formed so as to be spread as viewed from the side by an angle  $\beta$  in the forward flow direction of fuel. In this way, each atomized fuel 4a, 5a is dispersed in a combustion chamber 8 and spread for a swirl S to improve mixing of the fuel 4a, 5a with air.



①日本国特許庁(JP) ②特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-190568

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 昭和58年(1983)11月7日

F 02 M 61/18

8311-3G

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭燃料噴射ノズル

藤沢市葛原2280

①特 願 昭57-72802

⑦出 願 人 いすゞ自動車株式会社

②出 願 昭57(1982)4月30日

東京都品川区南大井6丁目22番

③発 明 者 石田史郎

10号

⑧代 理 人 弁理士 小川信一 外2名

石田 書

1. 発明の名称 燃料噴射ノズル

2. 特許請求の範囲

ノズル本体の先端部にある間隔 $\alpha$ だけ離間して穿設された複数の噴射孔の集合体で燃料噴射孔を形成し、これらの噴射孔はノズル本体の軸線に対してある角度 $\alpha$ で傾斜させ、更にこれらの噴射孔は互いにある角度 $\beta$ で燃料の進行方向に拡開されていることを特徴とする燃料噴射ノズル。

3. 発明の詳細な説明

本発明はエンジン用燃料噴射ノズル、特にディーゼルエンジン用燃料噴射ノズルの改良に関する。

更に詳しくは、燃料噴射孔を複数の小さな噴射孔の集合体で形成し、更にこれらの噴射孔をある特定の配置に形成したことを特徴とするものである。

従来の直接燃料噴射型のディーゼルエンジンでは、燃料噴射ノズルよりの燃料の噴霧を燃焼

室の壁面に強く当て、燃焼室の上下方向の燃料噴霧の分散を図り、それによって燃料と空気との混合が良好に促進され、高出力が得られていた。

ところが、燃焼室の壁面に燃料を強く噴射し過ぎると、燃焼室の壁面に付着する燃料の量が増大し、出力は低下し、逆にHCが増大したり、青白煙が発生するという不具合がもたらされることが分ってきた。

そして、このことは、小型の直接燃料噴射のディーゼルエンジンにおいて著しいことも分ってきた。

従って、前記直接燃料噴射型のエンジンにおいては、多量の燃料を噴射する場合に如何にして燃焼室の壁面に付着する燃料を少なくするかということが問題となってきた。

本発明者の研究によれば、前記問題を解消する手段としては、噴霧する燃料の粒径を小さくしてエア・スワールとよく混合することが重要であることが判明した。

本発明は前記知見に基づいて得られたものであって、その構成は小径の噴射孔の集合体で燃料噴射孔を形成することを基本的構成とし、更にこれらの孔をある状態にあるように規制したことを特徴とするものである。

本発明でいう噴射孔とは、従来の燃料噴射ノズルに穿設した噴射孔よりも小径のものであって、これらの噴射孔の集合体より噴出する燃料の流量が従来エンジンの運転に必要としていた範囲と同等であるように設計されたものをいう。

次に図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の実施例に係る燃料噴射ノズルの先端拡大部を示す断面図、第2図は噴射孔の正面図、第3図は本発明に係るノズルより噴射した燃料噴霧が燃焼室の壁面に衝突した場合の状態を示す正面図である。

前記第1図において1は燃料噴射ノズルNの本体を示し、この先端部内面はチーパー面2に形成されており、そのチーパー面2にニード

ル3の先端部が接触、若しくは離間して燃料噴射ノズルNを開閉するように構成され、このニードル3の傾斜面が接触或いは離間する位置に2個の噴射孔4、5が設けられている。

本発明は、前記のように噴射孔が複数個接近して配列されていることが特徴であり、この実施例のように2個の場合には次のように構成するのがよい。

噴射孔4、5の噴出部は第2図の正面図に示すように距離だけ間隔をおき、更にノズル本体1の中心軸線に対して角度 $\alpha$ で傾斜させ、第1図に示すように側方より見て同方の噴射孔4、5が燃料の進行方向に角度 $\beta$ だけ開くように形成している。

前記2個の噴射孔4、5の中心線に対する「角度 $\beta$ 」を持たせる理由は、第3図に示す如くこれらの噴射孔4、5より噴射した2つの燃料噴霧4a、5aがピストン9内に形成された燃焼室8内を飛行中に次第にその分散面積を拡大し、そして燃料の微粒子が燃焼室8内で発生してい

(3)

(4)

るスワールSに対して広い面積FLの拡がりを持たせることにある。

第4図は燃料噴射孔が1本の従来の燃料噴射ノズルより噴射した場合を示しており、この燃料噴霧の広がりはFSとなる。

前記第3図と第4図とを比較して分るように複数の噴射孔4、5を設けて、これらの間に第1図に示す如くある角度 $\alpha$ を持たせた本発明に燃料噴射ノズルにおいては、スワールSを利用して燃料噴霧の微粒子を効果的に拡散混合させることができ、その結果空気と燃料噴霧との混合が良好に行なわれ、燃焼室8全体として好ましい状態の混合気を形成することができ、エンジンの燃焼効果を増大することができるのである。

前記「角度 $\alpha$ 」の範囲は本発明者の実験によると45°が最も好ましいが、30°~60°の範囲に変更することは差し支えない。しかし、この角度 $\alpha$ を0°に接近させる程ピストン9の上部に形成した燃焼室の底面8bと壁面8aとの連結部Rに燃料噴霧5aの下面が掛り易いので、余りこ

の角度 $\alpha$ を小さくすること(ノズル本体の軸線に平行に近ずける)は好ましくない。

反対に、この角度 $\alpha$ を90°に接近させる程スワールSと燃料噴霧4a、5aの進行方向が同一となり、燃料噴霧4a、5a同志の干渉穿設起り、特に深皿状の燃焼室8には不適當である。

また第2図に示すように2個の噴射孔4、5の間の「間隔 $\delta$ 」は、2本の燃料噴霧4a、5aが接近して實質的に1本になることを防止するためのものであって、この間隔 $\delta$ は噴射孔4、5の直径ないしこれの3倍程度であることが好ましい。

更に、噴射孔4、5の広がりである「角度 $\beta$ 」は燃焼室8の壁面8aに燃料噴霧4a、5aが重なり合わない範囲であり、また余り離れないような範囲であることが好ましい。

第5図は3個の噴射孔40、50、60を設けた燃料噴射ノズルNaの例を示すもので、燃料噴射ノズル本体1の先端に設けられた前記3個の噴射孔40、50、60より噴射された燃料噴霧40a、

(5)

(6)

50a、60aは燃焼室8の壁面8aにおいてM1、M2、M3の位置に到達し全体として輪郭M4のように拡大する。

前記実施例のように噴射孔が3個の場合は、燃料噴霧が輪豆状となり、幅が広い燃料噴霧となるので、この輪郭M4のように広がった燃料噴霧がスワールSを横切るような状態となるので混合気の形成は更に良好となる。

第6図及び第7図は噴射孔の配置状態の一例を示すものであって、平面的に燃料は四方に、また側面的に上下方向に立体的に分散して燃料が噴射されるように配置されている。無論、燃焼室の形状あるいはスワールの状態等によってこの燃料の噴射方向は適宜変更されるものであるが、燃料噴射は立体的に行われるべきである。

これらの図から明らかなように、本発明に係る燃料噴射ノズルよりの燃料噴霧は、側面的に分散した状態に広がり、スワールSの影響を受け易く、且つ混合し易い状態となっている。

本発明は、前記のように燃料噴射ノズルに連

常の噴射孔より小さい目の噴射孔を複数個密集して設け、この噴射孔を相互にある間隔で離隔

し、更にある角度 $\theta$ を持たせることによって燃料噴霧を第3図に示すように連層状あるいは第5図に示すように輪豆状に形成することができる。

従って、本発明の燃料噴射ノズルによれば、燃料噴霧を広い範囲に広げ、ペネトレーション、の小さい噴霧を形成することができ、この燃料噴霧を燃焼室内の適当な位置に配置することによって燃焼室内の壁面への燃料の付着量を抑制し、且つ燃焼室内での空気・燃料の混合が良好となる。

前記のように本発明に係る燃料噴射ノズルにおいては、燃焼室内において燃料噴霧を立体的に分散し、良好な混合気を形成することが可能であるので、P<sub>me</sub>を向上し、出力増大をもたらすと共に、スモーク、HC、白煙及び不快な匂いの減少を図ることができる。

また、本発明に係る燃料噴射ノズルは、深直

(7)

型、いわゆるディーブトロイダル型の燃焼室の形成が可能となるので、燃焼室内のスワールの速度を増すことができる。

その結果、吸気ポートの抵抗を少なくし、吸入効率を増加するので出力増大、スモーク、HC、白煙等の減少効果を一層図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の実施例を示すものであって、第1図は燃料噴射ノズルの先端部の拡大断面図、第2図は第1図の燃料噴射孔の正面図、第3図は本発明に係るノズルよりの燃料噴霧の拡散状態を示す図、第4図は従来のノズルの燃料噴霧の拡散状態を示す図、第5図は3個の噴射孔を設けたノズルよりの燃料の噴霧の広がり状態を示す図、第6図は燃焼室内における燃料の噴射状態を示す平面図、第7図は同正断面図である。

N、Na・・・燃料噴射ノズル、

1・・・燃料噴射ノズル本体、2・・・テーパ面、

3・・・ニードル、4、5・・・燃料噴射孔、

(8)

8・・・燃焼室、8a・・・燃焼室の壁面、  
8b・・・燃焼室の底面、9・・・ピストン、  
40、50、60・・・燃料噴射孔。

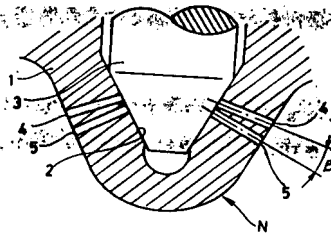
代理人 弁理士 小 川 信 一  
弁理士 野 口 賢 昭  
弁理士 高 下 和 彦

(9)

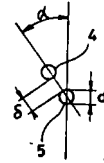
(10)

特開昭58-190568(4)

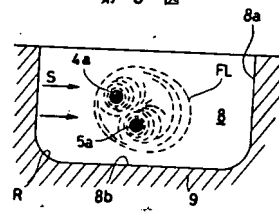
第 1 図



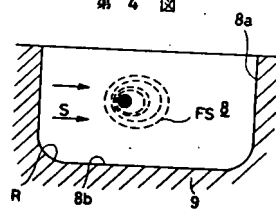
第 2 図



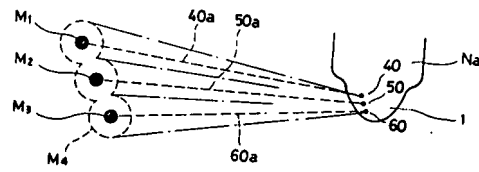
第 3 図



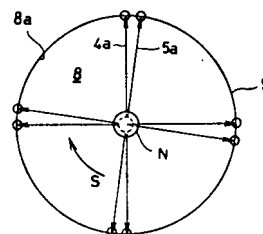
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

